

Influence de la matière organique dissoute d'origine urbaine sur la spéciation des micropolluants : de la station d'épuration au milieu récepteur

Mots-clés : micropolluants, particules, matière organique dissoute, acides fulviques, matière organique urbaine, isothermes, spéciation, HAP, métaux, produits pharmaceutiques, distribution dissous/particulaire

Résumé

Les rejets urbains modifient la qualité de la matière organique dissoute (MOD) dans les milieux récepteurs et sont une source majeure de micropolluants. Il a été montré que la MOD naturelle influençait la spéciation et le devenir des micropolluants, que ce soit dans le milieu récepteur ou dans les ouvrages de traitement. L'objectif ici est d'étudier l'impact de la présence et de la qualité de la MOD sur la répartition dissous/particulaire des micropolluants dans les systèmes aquatiques, de la station d'épuration au milieu récepteur. L'originalité de notre travail est de comparer l'influence d'une MOD fulvique naturelle et d'une MOD urbaine, et de travailler à des concentrations proches des concentrations du milieu aquatique. Dans un premier temps, nous avons caractérisé l'adsorption de différents types de MOD (acides fulviques (AF) et rejets de STEP) sur différents types de particules (calcite, goethite, montmorillonite, quartz et charbon actif). Dans un second temps, nous avons caractérisé l'adsorption de certains micropolluants (éléments traces métalliques (ETM) et As (V), Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) et 13 produits pharmaceutiques) sur les particules en absence de MOD ou en présence de MOD ((AF) et rejets de STEP).

Concernant l'influence de la MOD sur l'adsorption des ETM par les particules, les résultats obtenus montrent une diversité importante de situations selon les ETM et les particules considérées. Pour la goethite, nous avons observé une diminution de l'adsorption en présence de MOD urbaine par rapport à ce qui est observé en l'absence de MOD. Pour le charbon actif, au contraire, il y a plus d'adsorption en présence d'AF pour tous les ETM sauf pour le Cu qui est plus adsorbé en présence de MOD urbaine.

Les différentes particules ont globalement présenté une capacité d'adsorption importante des HAP mais cette capacité est très fortement modulée par la MOD et ce, de manière différente selon les particules. Pour la goethite et la montmorillonite, l'adsorption des HAP a diminué en présence de MOD. Elle est plus forte en présence de MOD d'origine urbaine qu'en présence des AF dans le cas de l'adsorption des HAP légers sur la goethite et de l'adsorption de tous les HAP sur la montmorillonite. L'adsorption des HAP plus lourds sur la goethite est par contre plus faible avec la MOD urbaine qu'en présence d'AF. Concernant l'adsorption des HAP par le CAP, nous avons observé une diminution en présence de MOD particulièrement dans le cas de la MOD urbaine.

Les expérimentations menées avec le sulfaméthoxazole n'ont pas permis de mettre en évidence une influence de l'origine de la MOD sur l'adsorption de cette substance. Pour les autres produits pharmaceutiques, l'adsorption sur le CAP en présence de MOD urbaine est globalement beaucoup plus faible qu'en matrice minérale et aussi plus faible qu'en matrice acides fulviques. L'abattement de ces contaminants sera donc plus faible en présence de MOD urbaine. Cela peut être relié au fractionnement de la MOD urbaine lors de son adsorption sur le CAP.

Les résultats obtenus démontrent qu'il est indispensable de tenir compte du rôle de la MOD urbaine dans les milieux récepteurs anthropisés (où elle peut être majoritaire en basses-eaux) pour mieux comprendre le devenir des micropolluants dans les systèmes aquatiques et en particulier leur répartition particulaire/dissous. En outre, dans un contexte d'épuration des eaux usées, l'abattement des micropolluants est dépendant de la nature de la MOD présente, par conséquent, les résultats d'abattement des micropolluants observés en potabilisation des eaux pourraient être sensiblement différents en épuration des eaux usées.